

Прогнозирование экстракционных характеристик моно- и дисахаридов в системах гидрофильный растворитель – водно-солевой раствор

Бычкова А.А.¹, Мокина Н.Я.², Зиборов П.Ю.¹

¹ ФГБОУ ВПО Воронежский государственный университет инженерных технологий,

² ВУНЦ ВВС «Военно-воздушная академия имени профессора Н.Е.Жуковского и Ю.А.Гагарина», Воронеж

E-mail: rusalka_anna@mail.ru, moksнад@mail.ru

Моно- и дисахариды – жизненно важные составляющие компоненты многих продуктов питания, определение которых необходимо для решения различных аналитических и прикладных задач. Разнообразие объектов анализа (от пищевых продуктов до фармацевтических препаратов и биологических жидкостей) обуславливает необходимость отделения углеводов от мешающих компонентов. Решение задачи возможно с применением жидкостной экстракции как метода пробоподготовки. Сведения о коэффициентах распределения и степени извлечения углеводов органическими растворителями весьма ограничены.

Цель исследования – установление некоторых закономерностей экстракции моно- и дисахаридов на примере фруктозы, глюкозы, галактозы, сахарозы, лактозы и маннозы гидрофильными растворителями.

Моно- и дисахариды – гидрофильные соединения, содержащие альдегидную и спиртовые группы, поэтому для их экстракции наиболее эффективны полностью смешивающиеся с водой растворители, например, низшие алифатические спирты и алкилацетаты. Установлено, что коэффициенты распределения углеводов в системах со спиртами нормального строения повышаются в ряду галактоза < манноза < фруктоза < глюкоза < сахароза < лактоза.

Установлена корреляция между коэффициентами распределения углеводов в системе вода – сульфат аммония – гидрофильный экстрагент и энергией пересольватации распределяемого вещества при его переходе из воды в данный растворитель. При экстракции моно- и дисахаридов отмечено систематическое повышение экстрагирующей способности гомологов (спирты и эфиры) с увеличением их диэлектрической проницаемости. Зависимость коэффициентов распределения углеводов от межфазного поверхностного натяжения экстрагентов описывается восходящими прямыми.

Изучена зависимость коэффициентов распределения от температуры плавления углеводов, связанной с их способностью образовывать гидраты. Минимальные коэффициенты распределения характерны для моносахаридов галактозы и маннозы, две гидроксильные группы которых находятся в аксиальном положении, вследствие чего образование гидратов и сольватов этими углеводами затруднено. Отметим, что, несмотря на высокое сродство к воде, коэффициенты распределения и температура плавления моносахарида фруктозы в 1,5 раза ниже, чем менее гидрофильной глюкозы, что объясняется пространственным фактором. Максимальные значения коэффициента D установлены для дисахарида лактозы, характеризующейся наибольшим значением температуры плавления и в кристаллической форме находящейся в форме дигидрата.

Установленные корреляции позволяют прогнозировать экстракционные характеристики углеводов. Например, рассчитанный по графику установленной зависимости коэффициент распределения дисахарида мальтозы – 38, экспериментально установленный – 35.